

TEKNOLOGI PENANGKAPAN DAN PELUANG USAHA PERIKANAN TENGGERI (*Scomberomorus commerson*) DI KABUPATEN BELITUNG

Oleh:

Zulkarnain^{1*}, Sugeng H. Wisudo¹, dan Ronny I. Wahju¹

ABSTRAK

Rekomendasi otonomi daerah adalah mempercepat pertumbuhan ekonomi. Cara yang paling efektif dan efisien untuk mencapai hal tersebut adalah mentransformasikan keunggulan komparatif yang dimiliki daerah menjadi keunggulan kompetitif. Kabupaten Belitung memiliki potensi perikanan tangkap yang relatif besar. Sektor ini diharapkan dapat menjadi pilar ekonomi wilayah di masa mendatang. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji keunggulan teknologi penangkapan tenggiri dan menentukan peluang usahanya berdasarkan dugaan nilai potensi dan pola musim tenggiri di Kabupaten Belitung. Penelitian dilaksanakan selama bulan April-May 2005 di Kabupaten Belitung dengan menggunakan metode survei. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa kegiatan penangkapan ikan tenggiri (*S. commerson*) dengan alat tangkap jaring insang dan pancing ulur telah berjalan efektif dan efisien dengan rata-rata faktor teknis produksi telah mendekati nilai-nilai optimum yang disyaratkan. Peningkatan produksi serta upaya tangkap dimasa akan datang masih dimungkinkan dengan peluang usaha yang menjanjikan. Waktu yang tepat untuk melakukan penangkapan tenggiri (*S. commerson*) adalah selama musim peralihan I (Maret-Mei) sebagai musim puncak penangkapan.

Kata kunci: teknologi penangkapan, tenggiri, potensi, pola musim penangkapan, peluang usaha perikanan

PENDAHULUAN

Kabupaten Belitung adalah salah satu wilayah yang dikaruniai potensi bahan tambang yang sangat besar. Berbagai jenis bahan tambang seperti kaolin, pasir kwarsa, tanah liat, pasir urug, batu granit, zircon dan timah dengan mudah ditemukan di wilayah ini. Bahkan hingga akhir dasawarsa 80-an pertambangan timah sempat menjadi *icon* Kabupaten Belitung dan menjadi motor penggerak (*prime mover*) perekonomian. Penurunan harga timah dipasaran internasional yang terjadi pada awal dasawarsa 90-an menjadikan kegiatan pertambangan timah menjadi tidak kompetitif.

Salah satu sub sektor yang memiliki prospek untuk dijadikan pilar pembangunan ekonomi wilayah Kabupaten Belitung adalah sub sektor perikanan. Alasan logis yang mendukung hal tersebut adalah besarnya kontribusi sub sektor ini, yaitu 13,90 % terhadap pembentukan pendapatan domestik regional bruto (PDRB), kesempatan kerja dan berusaha serta ekspor daerah (BPS Kabupaten Belitung, 2004). Potensi perikanan laut di wilayah Kabupaten Belitung diperkirakan masih cukup besar. Kondisi geografis wilayah yang dikelingi oleh laut dengan kondisi karang yang masih relatif baik setidaknya dapat dijadikan justifikasi tentang besarnya potensi perikanan laut di wilayah tersebut. Wilayah perairan Belitung ini juga merupakan salah satu jalur migrasi ikan yang berasal dari Laut Cina Selatan.

¹ Staf Pengajar Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, IPB

*Korespondensi:

Pada tahun 2004, di Kabupaten Belitung didaratkan sebanyak 13.529,087 ton ikan dari berbagai jenis. Hasil tangkapan dominan yang diperoleh nelayan adalah ekor kuning (*Caesio erythrogaster*) sebesar 13,2 %, kuwe (*Caranx* sp) sebesar 12,1 % dan tenggiri (*Scomberomorus commerson*) sebesar 10,8 %. Dari berbagai jenis ikan yang didaratkan di Kabupaten Belitung, tenggiri (*S. commerson*) merupakan komoditas andalan wilayah ini. Selama kurun waktu 5 tahun terakhir, total produksi tenggiri merupakan yang terbesar dibandingkan jenis ikan lainnya. Total produksi tenggiri (*S. commerson*) selama periode tersebut mencapai 11 % dari total produksi perikanan Kabupaten Belitung sebesar 3.149,264 ton (PPN. Tanjungpandan, 2005).

Tenggiri (*S. commerson*) merupakan salah satu komoditas yang bernilai ekonomis tinggi. Di masa mendatang diperkirakan permintaan komoditas ini baik dalam bentuk segar maupun olahan akan terus mengalami peningkatan. Indikator yang menunjukkan hal tersebut adalah semakin banyaknya diversifikasi produk olahan ikan seperti krupuk dan abon berbahan baku tenggiri. Terbukanya peluang pemasaran serta dibarengi potensi perikanan yang besar merupakan peluang bagi pengembangan usaha perikanan tenggiri (*S. commerson*) di Kabupaten Belitung. Peluang tersebut harus dikelola dan dimanfaatkan secara optimal dan berkesinambungan agar dapat memberikan keuntungan secara terus menerus. Usaha pengelolaan dan pengembangan perikanan laut di masa datang memang akan terasa lebih berat sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Tetapi dengan pemanfaatan iptek, akan mampu mengatasi keterbatasan sumber daya melalui suatu langkah yang rasional untuk mendapatkan manfaat yang optimal dan berkelanjutan. Langkah pengelolaan dan pengembangan tersebut juga harus mempertimbangkan aspek biologi, teknis, sosial dan ekonomi (Barus *et al*, 1991).

Tujuan penelitian ini adalah mengkaji keunggulan teknologi penangkapan tenggiri dan menentukan peluang usahanya berdasarkan dugaan nilai potensi dan pola musim tenggiri di Kabupaten Belitung.

METODE PENELITIAN

Kegiatan pengumpulan data penelitian didasarkan pada metode survei. Penggunaan metode survei dalam penelitian ini sangat tepat karena kajian tentang teknologi penangkapan dan pengembangan usaha perikanan membutuhkan tinjauan langsung mengenai keadaan aktual dari berbagai pelaku (*stakeholder*) yang terlibat.

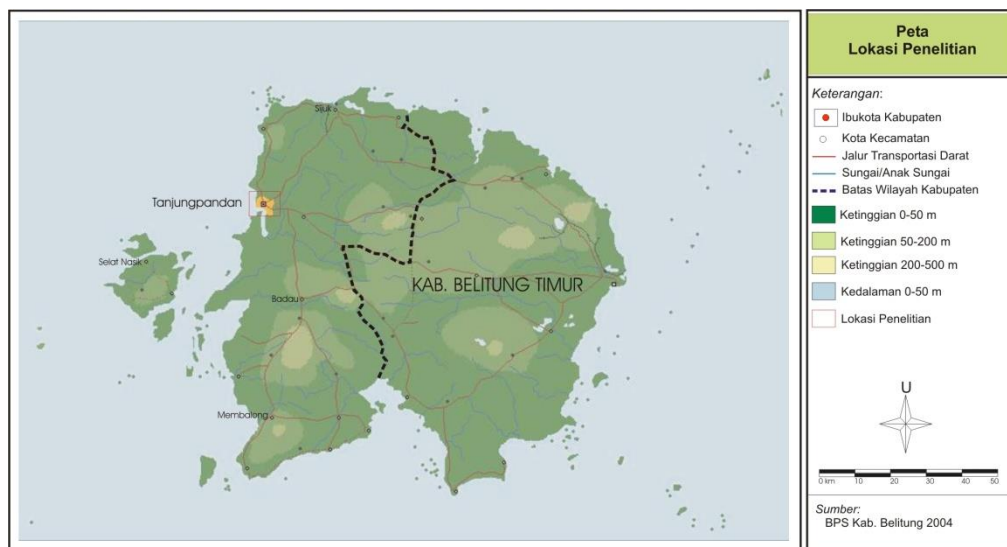
Jenis data yang dikumpulkan terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer dikumpulkan melalui mekanisme pengukuran/pengamatan langsung terhadap aktivitas perikanan serta wawancara dengan para pelaku yang terpilih, yaitu dengan 35 responden nelayan aktif. Data sekunder adalah data yang diperoleh dengan cara penelusuran pustaka dari suatu sumber publikasi. Untuk mencapai tujuan penelitian, dilakukan pemrosesan terhadap data maupun informasi yang telah dikumpulkan untuk selanjutnya dilakukan analisis pengembangan usaha.

Daerah Penelitian

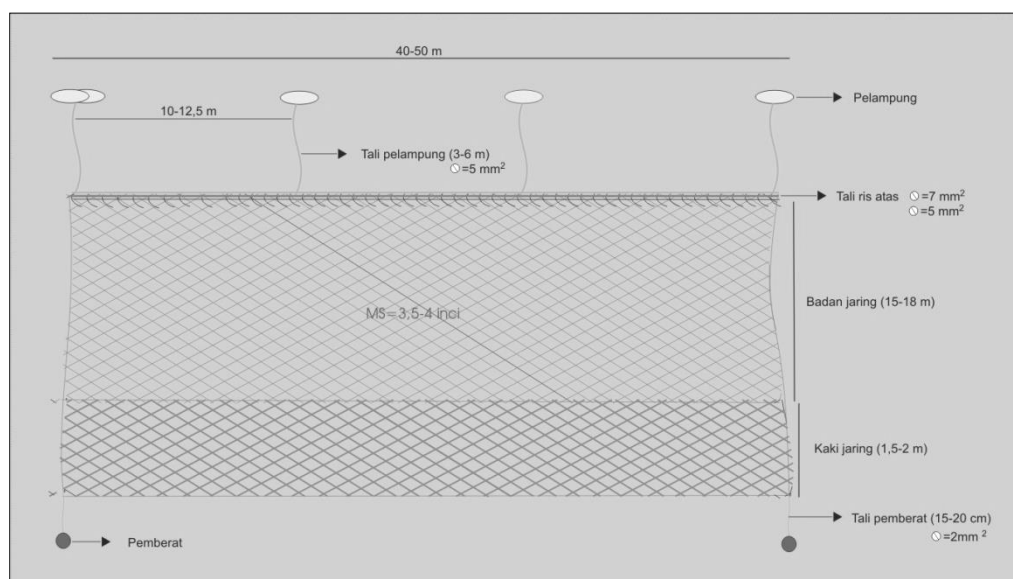
Penelitian dilaksanakan selama satu bulan, dimulai dari bulan April-Mei 2005. Lokasi penelitian bertempat di Kabupaten Belitung, Provinsi Bangka-Belitung dengan cakupan area penelitian meliputi Kecamatan Tanjungpandan (Gambar 1). Pemilihan Kecamatan Tanjungpandan sebagai fokus daerah penelitian didasarkan pada pertimbangan ketersediaan data maupun aksesibilitas yang baik dalam mendukung pelaksanaan penelitian.

Teknologi Alat Tangkap

Jaring insang hanyut merupakan alat tangkap yang terbentuk dari serangkaian badan jaring yang terbuat dari bahan *nylon multifilament* serta dioperasikan dengan cara dihanyutkan (Gambar 2). Konstruksi umum alat tangkap terdiri atas 4 bagian, yaitu: (1) jaring (2) tali ris atas, (3) pelampung, dan (4) pemberat. Untuk setiap operasi penangkapan ikan jaring insang dirangkai sebanyak 25-47 pis. Fungsi utama badan jaring adalah tempat tertangkapnya ikan baik secara *gilled*, *snagged*, *wedged* bahkan kadang-kadang tertangkap secara *engtangled*. Badan jaring terbuat dari benang *nylon multifilament* berwarna hijau dengan ukuran mata jaring yang digunakan bervariasi antara 3,5-4 inci. Satu pis jaring memiliki panjang antara 40-50 m, sedangkan tinggi jaring bervariasi antara 16,5-22 m. Dimensi tinggi jaring sudah merupakan akumulasi bagian badan jaring dan kaki jaring. Adapun rincian tinggi badan jaring berkisar antara 15-18 m sedangkan kaki jaring berukuran antara 1,5-2 m.

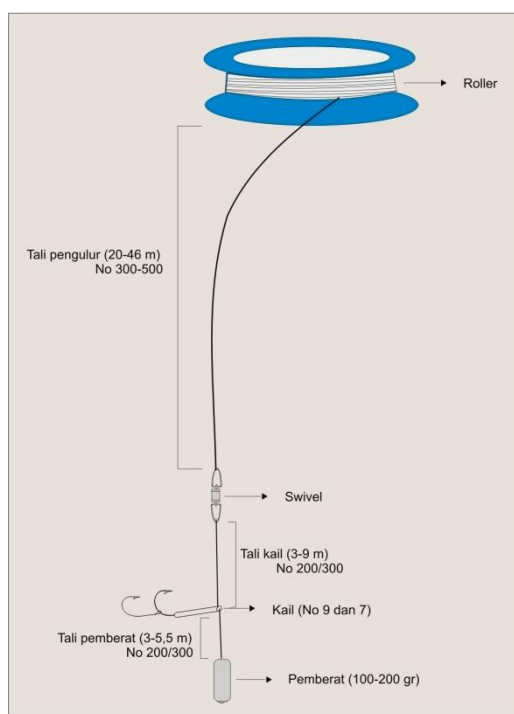


Gambar 1 Peta lokasi penelitian.



Gambar 2 Konstruksi jaring insang.

Nelayan di Kabupaten Belitung menggunakan pancing ulur untuk menangkap tenggiri (*S. commerson*). Konstruksi pancing ulur untuk penangkapan tenggiri (*S. commerson*) berbeda dengan konstruksi pancing ulur di daerah-daerah lain. Perbedaan terutama terlihat pada desain kail yang dipasang pada tali. Nelayan di Kabupaten Belitung menyebut pancing tenggiri dengan istilah pancing garandong (Gambar 3). Ada pula nelayan yang menyebut dengan nama pancing cor. Seperangkat pancing garandong terdiri atas *roller*, tali, *swivel* (optional), kail dan pemberat. *Roller* berfungsi sebagai sarana penggulung tali agar tidak kusut saat diulur maupun ditarik. Bahan *roller* umumnya terbuat dari plastik dengan ukuran disesuaikan dengan panjang dan diameter tali yang digunakan. Nelayan umumnya menggunakan bahan dengan nomor 300-500 untuk tali pengulur sedangkan untuk tali kail dan pemberat digunakan ukuran yang lebih kecil, yaitu nomor 200 dan 300. Panjang tali pemberat yang digunakan berkisar antara 3-5,5 m. Antara tali pengulur dan tali kail dipasang *swivel* yang selain berfungsi sebagai penghubung juga berperan sebagai pereduksi kekusutan pada saat alat dioperasikan. Jika pada alat tangkap tidak dipasang *swivel* maka penyambungan dilakukan dengan menggunakan simpul. Panjang tali pengulur yang umum digunakan berkisar antara 20-46 m sedangkan panjang tali kail dapat mencapai 9 m. Fungsi kail adalah sebagai tempat melekatkan umpan sehingga ikan tertarik memakannya dan akhirnya tertangkap pada bagian ini. Nelayan biasanya memadukan antara nomor pancing 9 dan 7 atau 6 dan 8.



Gambar 3 Konstruksi pancing ulur.

Analisis Keunggulan Teknologi Penangkapan

Pada prinsipnya kuantitas hasil tangkapan dari masing-masing alat dipengaruhi oleh faktor alat tangkap, kapal dan nelayan. Ketiga variabel ini memiliki atribut yang secara bersama-sama ataupun masing-masing dapat mempengaruhi kuantitas tangkapan ikan. Analisis keunggulan teknologi penangkapan dilakukan agar dapat direkomendasikan upaya-upaya mengoptimalkan dan mengintegrasikan kegiatan penangkapan. Penilaian efektivitas dan

efisiensi dilakukan dengan cara membandingkan data aktual penangkapan dengan data hasil analisis optimal usaha penangkapan. Jika rata-rata nilai faktor teknis masih berada di bawah solusi optimal maka aktivitas penangkapan dikatakan belum efektif dan efisien. Pengkajian diawali dengan analisis faktor-faktor teknis yang mempengaruhi produktivitas penangkapan tenggiri (*S. commerson*). Informasi tentang faktor-faktor tersebut dijadikan pedoman untuk menentukan nilai optimum dari masing-masing faktor yang berpengaruh. Berdasarkan hasil pengamatan, beberapa faktor yang diduga mempengaruhi kuantitas hasil tangkapan pancing ulur dan jaring insang adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Dugaan faktor yang mempengaruhi kuantitas tangkapan tenggiri

Faktor-faktor Alat Tangkap	
Pancing ulur	Jaring insang
GT Kapal (X1)	GT Kapal (X1)
Kekuatan Mesin (X2)	Kekuatan Mesin (X2)
Pemakaian Solar (X3)	Pemakaian Solar (X3)
Pemakaian Es (X4)	Pemakaian Es (X4)
LamaTrip (X5)	LamaTrip (X5)
Jumlah ABK (X6)	Jumlah ABK (X6)
Panjang Pancing (X7)	Jumlah gillnet (piece) (X7)
Bobot Pemberat (timah) (X8)	Mesh size (X8)
	Jumlah pelampung (X9)
	Panjang jaring (X10)
	Lebar jaring (X11)

Untuk memastikan faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas maka dilakukan analisis dengan menggunakan model regresi linear berganda. Berikut model regresi yang digunakan:

$$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_{11}x_{11} + e$$

Keterangan:

Y : Nilai dugaan produksi
 b_0 : Intercept
 b_1, b_2, \dots, b_{11} : Koefisien regresi faktor produksi
 x_1, x_2, \dots, x_{11} : Koefisien faktor produksi
 e : Galat

Pengujian statistik terhadap hubungan faktor-faktor produksi yang dicapai dalam persamaan regresi linier berganda dilakukan dengan membandingkan nilai F_{hit} dengan F_{tab} pada taraf nyata (α) 5 %. Jika nilai $F_{hit} > F_{tab}$ maka dapat ditarik kesimpulan bahwa ada pengaruh faktor produksi terhadap hasil tangkapan. Sebaliknya Jika nilai $F_{hit} < F_{tab}$ maka kesimpulan yang diambil adalah faktor produksi tidak mempengaruhi hasil tangkapan. Untuk menghitung nilai optimum dari masing-masing faktor produksi digunakan rumus berikut (Soekartawi, 1994):

$$\frac{\sum \Delta Y}{\sum \Delta X} = \frac{\Delta Y_i}{\Delta X_i}$$

Keterangan:

ΔY_i = Perubahan produksi; ΔX_i = Perubahan faktor X_i

Analisis Dugaan Potensi Tenggiri

Potensi perikanan menggambarkan kondisi sumberdaya yang ada di perairan. Ada beberapa tahapan yang dilakukan untuk melakukan perhitungan potensi, yaitu standarisasi alat tangkap, pendugaan parameter biologi dan perhitungan potensi.

Standarisasi dimaksudkan untuk menyeragamkan kemampuan tangkap pancing dan jaring insang. Kedua alat tersebut merupakan alat tangkap yang digunakan nelayan di Kabupaten Belitung untuk menangkap tenggiri (*S. commerson*). Standarisasi perlu dilakukan karena kemampuan pancing dan jaring insang dapat berbeda-beda tergantung pada dimensi alat, metode pengoperasian, alat bantu dan faktor-faktor lainnya. Dalam proses standarisasi ditentukan alat tangkap standar berdasarkan kriteria nilai *CPUE* rata-rata tertinggi. Penggunaan kriteria tersebut didasarkan pada hipotesis bahwa alat tangkap yang memiliki nilai *CPUE* rata-rata terbesar pasti memiliki kemampuan tangkap yang lebih baik dibandingkan alat tangkap lainnya. Perbandingan kemampuan tangkap antar alat tangkap selanjutnya dinyatakan dalam bentuk indeks yang disebut *Fishing Power Index (FPI)*. *Output* akhir dari proses standarisasi adalah diperolehnya nilai *CPUE* standar dan nilai *effort* standar. Nilai-nilai tersebut akan menjadi input bagi perhitungan parameter biologi selanjutnya. Rumus yang digunakan untuk standarisasi adalah:

$$CPUE_s = \frac{C_{s \text{ standar}}}{E_{s \text{ standar}}} ; FPI_s = \frac{CPUE_s}{CPUE_s}$$

$$CPUE_i = \frac{C_i}{E_i} ; FPI_i = \frac{CPUE_i}{CPUE_s}$$

$$E_{s \text{ standar}} = \sum_{i=1}^n (FPI_i \times \text{jumlah alat ke } i)$$

Keterangan:

- C_{standar} : Hasil tangkapan (*catch*) alat tangkap standar;
- E_{standar} : Upaya penangkapan (*effort*) alat tangkap standar;
- C_i : Hasil tangkapan tahun ke-*i* jenis alat tangkap lain;
- E_i : Upaya tangkap tahun ke-*i* jenis alat tangkap lain;
- $CPUE_s$: Hasil tangkapan per upaya tangkap alat tangkap standar;
- $CPUE_i$: Hasil tangkapan per upaya tangkap tahun ke-*i* alat tangkap lain;
- FPI_s : *Fishing power index* alat tangkap standar;
- FPI_i : *Fishing power index* alat tangkap lain.

Gambaran potensi terkait dengan beberapa parameter biologi, teknologi dan lingkungan. Ketiga parameter tersebut sangat mempengaruhi kondisi potensi sumberdaya. Dari sisi biologi pengaruh pertumbuhan ikan akan berdampak pada tambahan sumberdaya ke dalam stok. Sedangkan parameter teknologi yang digambarkan oleh kemampuan alat tangkap potensial menurunkan stok di perairan. Adapun parameter lingkungan akan menjaga kondisi stok pada taraf yang seimbang sesuai dengan kemampuan daya dukung lingkungan. Pendugaan konstanta parameter biologi, teknologi dan lingkungan dilakukan dengan menggunakan metode regresi linear berganda sebagai berikut (Walters and Hilborn, 1992):

$$\frac{U_{t+1}}{U_t} - 1 = r - \frac{r}{kq} U_t - qE_t$$

Keterangan:

- U_{t+1} : CPUE pada periode $t+1$
 U_t : CPUE pada periode t
 E_t : *Effort* pada periode t
 k : Konstanta daya dukung perairan
 r : Konstanta pertumbuhan alami
 q : Konstanta kemampuan alat tangkap

Berdasarkan hasil perhitungan regresi tersebut dapat diduga nilai parameter biologi, teknologi dan lingkungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 r &= \beta_0 = a \\
 q &= \beta_2 \\
 K &= r/(q \beta_1) \\
 \beta_1 &= Kq^2/r
 \end{aligned}$$

Sumberdaya merupakan faktor pembatas utama dalam pengembangan usaha perikanan. Kondisi sumberdaya yang masih potensial merupakan syarat utama bagi pengembangan usaha. Karakteristik sumberdaya ikan dapat dicirikan oleh besarnya potensi yang ada, pola musim penangkapan serta daerah penangkapan. Ada beberapa tahapan yang dilakukan untuk melakukan perhitungan potensi, yaitu standarisasi alat tangkap, pendugaan parameter biologi dan perhitungan potensi.

Pendugaan potensi sumberdaya ikan dilakukan dengan menggunakan pendekatan model surplus produksi. Data yang digunakan berupa data hasil tangkapan (*catch*) dan upaya penangkapan (*effort*). Dalam model ini digambarkan bahwa hasil tangkapan dipengaruhi oleh parameter biologi, teknologi dan lingkungan serta upaya penangkapan (*effort*). Hubungan hasil tangkapan (*catch*) dengan upaya tangkap (*effort*) adalah sebagai berikut:

$$C = rE - \frac{Kq^2}{r} E^2$$

Upaya penangkapan optimum :

$$\frac{dC}{dE} = r - 2 \frac{Kq^2}{r} E \text{ dan } 0 = r - 2 \frac{Kq^2}{r} E$$

maka $E_{opt} = \frac{r}{2q}$

Nilai MSY :

$$C_{MSY} = \frac{rK}{4}$$

Eksplorasi ikan di perairan terkait dengan faktor masukan yang disebut upaya tangkap (E). Upaya tangkap merupakan indeks dari berbagai input seperti tenaga kerja, kapal dan alat tangkap. Berbagai inputan pada E menyebabkan terjadinya perbedaan kemampuan tangkap dari berbagai upaya tangkap. Kemampuan tangkap masing-masing upaya tangkap diistilahkan dengan *catchability coefficient* (q). Akibat adanya pengaruh q dalam melakukan upaya penangkapan maka rumusan upaya penangkapan yang efektif (F) adalah sebagai berikut (Clark, 1985):

$$F = qE$$

Hasil tangkapan (C) merupakan fungsi dari penangkapan efektif (F) dan stok ikan yang ada di perairan (X). Persamaan hubungan hasil tangkapan dengan upaya penangkapan efektif (F) sebagai berikut:

$$C = FX = qEX$$

Merujuk pada persamaan di atas, tergambar bahwa aktivitas penangkapan (E) dapat menyebabkan terjadinya perubahan stok (X). Dalam kondisi keseimbangan jangka panjang, hubungan antara kedua variabel tersebut diformulasikan sebagai berikut (Clark, 1985):

$$qEX = rX \left(1 - \frac{X}{K} \right)$$

Jika persamaan tersebut dipecahkan maka diperoleh nilai X seperti rumusan dibawah ini:

$$X = K \left(1 - \left(\frac{qE}{r} \right) \right)$$

Dalam model kuadratik diasumsikan bahwa laju pertumbuhan populasi ikan merupakan proporsi perbedaan antara *carrying capacity* (K) dengan stok. Hubungan antara sediaan ikan dengan pertumbuhan alami dapat diketahui dengan menurunkan fungsi kelimpahan sediaan ikan terhadap waktu. Rumusan pertumbuhan alami ikan adalah sebagai berikut:

$$\frac{Dx}{Dt} = G(X) = rX \left(1 - \left(\frac{X}{K} \right) \right)$$

Fungsi produksi perikanan laut jangka panjang, yaitu:

$$C = qE \left(K - \left(\frac{qKE}{r} \right) \right)$$

$$C = qKE - \left(\left(\frac{q^2 K}{r} \right) E^2 \right)$$

Analisis Pola Musim Penangkapan

Ikan tenggiri (*S. commerson*) memiliki kecenderungan untuk bermigrasi dari suatu area ke area lainnya. Jangka waktu tenggiri (*S. commerson*) bermukim di suatu daerah tertentu (musim ikan) tidak diketahui secara pasti. Padahal informasi tersebut sangat dibutuhkan untuk mengefisienkan kegiatan penangkapan. Oleh karena itu, informasi tentang trend hasil tangkapan dalam kurun waktu tertentu sangat dibutuhkan sebagai awal pendugaan musim tenggiri (*S. commerson*).

Pendugaan musim penangkapan dilakukan dengan menganalisis data *time series* tenggiri selama 5 tahun (2000-2004) yang didaratkan di PPN. Tanjungpandan, Kabupaten Belitung. Pola musim penangkapan ikan dianalisis dengan menggunakan pendekatan metode rata-rata bergerak (*moving average*). Langkah penghitungannya menurut Dajan (1983) dan dikembangkan formulanya oleh Wiyono (2001) adalah sebagai berikut:

- (1) Menghitung deret $CPUE$ bulanan selama periode 5 tahun.

$$N_i = CPUE_i \quad \text{dimana } i = 1, 2, 3, \dots \text{ dan } N_i = \text{urutan ke-}i$$

- (2) Menyusun deret jumlah CPUE untuk setiap bulan selama 12 bulan.

$$N_p = \sum_{j=p-6}^{p+6} CPUE \quad \text{dimana: } p = 6,7,8,\dots, N_p = \text{urutan ke-}p \text{ dan } j = \text{urutan ke-}j \text{ pada deret}$$

N_i

- (3) Menyusun deret jumlah 2 bulan untuk setiap bulan.

$$N_r = \frac{1}{24} \sum_{m=r-6}^{r+6} CPUE_k$$

dimana: $r = 7,8,\dots$

$N_r = \text{urutan ke-}r$

$m = \text{urutan ke-}m \text{ pada deret } N_q$

- (4) Menghitung rasio rata-rata untuk setiap bulan.

$$\text{Rasio rata-rata} = \frac{CPUE}{\text{rata-rata 2 bulanan}}$$

- (5) Menyusun nilai rasio rata-rata setiap bulan kemudian menghitung rata-rata atau variasi musim dan indeks musim penangkapan:

$$\text{Rasio rata-rata untuk bulan ke-}j = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 X_{ij}$$

$$\text{Jumlah rasio rata-rata} = \frac{1}{4} \sum_{j=1}^{12} \sum_{i=1}^4 X_{ij}$$

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{1200}{\text{Jumlah rasio rata-rata}}$$

$$\text{Indeks musim penangkapan} = \text{Rasio rata-rata bulan ke-}j \times \text{Faktor Koreksi}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keunggulan Teknologi Penangkapan

Berdasarkan hasil analisis regresi linear berganda diperoleh bahwa hanya variabel lama trip dan jumlah ABK yang berpengaruh nyata terhadap jumlah hasil tangkapan pancing ($P < 0,05$). Adapun variabel PK tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap hasil tangkapan ($P > 0,05$), meskipun dari hasil analisis menunjukkan pengaruh positif. Pengaruh mesin yang tidak signifikan disebabkan metode pengoperasian pancing yang pasif. Berikut disajikan model fungsi produksi pancing: $Y = -11,3306 + 0,0209X_2 + 2,8159X_5 + 8,8675X_6$.

Nilai koefisien determinasi (R^2) model produksi pancing sebesar 91,72 %, berarti peran variabel lain selain X_2 , X_5 dan X_6 terhadap model fungsi produksi hanya 8,28 %.

Fungsi produksi jaring insang mengikuti trend fungsi linear berganda dengan koefisien determinasi bernilai 86,89 %. Persamaan fungsi produksi jaring insang adalah sebagai berikut: $Y = -28,8579X_1 + 2,1083X_1 + 0,0212X_2 + 6,1453X_5 + 0,0200X_7$.

Berdasarkan model diatas, variabel volume kapal (X_1), kekuatan mesin (X_2), lama operasi (X_5) serta dimensi alat (X_7) berkontribusi terhadap peningkatan hasil tangkapan jaring insang. Hanya saja variabel yang memberikan pengaruh signifikan cuma lama trip (X_5) dan

dimensi alat (X_7) ($P < 0,05$). Seperti halnya pada pancing, tidak signifikannya pengaruh kekuatan mesin disebabkan metode pengoperasian jaring insang yang pasif.

Hasil perhitungan optimasi fungsi produksi pancing memperlihatkan bahwa untuk memperoleh hasil tangkapan yang optimum dibutuhkan lama operasi per trip selama 5 hari dan didukung tenaga kerja (ABK) sebanyak 5 orang. Untuk variabel mesin cukup digunakan yang berkekuatan 24 PK. Adapun titik optimum pada fungsi produksi jaring insang akan tercapai pada kondisi lama trip penangkapan 4 hari dengan menggunakan alat tangkap berdimensi 1880 m. Kapal penangkapan yang digunakan cukup berukuran 7,43 GT dengan dukungan tenaga penggerak 120 PK.

Mengacu pada hasil optimasi yang dikomparasikan dengan keadaan aktual di lapangan dapat ditarik kesimpulan bahwa kegiatan penangkapan ikan tenggiri (*S. commerson*) di Kabupaten Belitung telah berjalan efektif dan efisien. Alasan logis yang mendukung pernyataan dapat dibuktikan dari rata-rata faktor teknis produksi yang digunakan nelayan sampel telah mendekati nilai-nilai optimum yang disyaratkan.

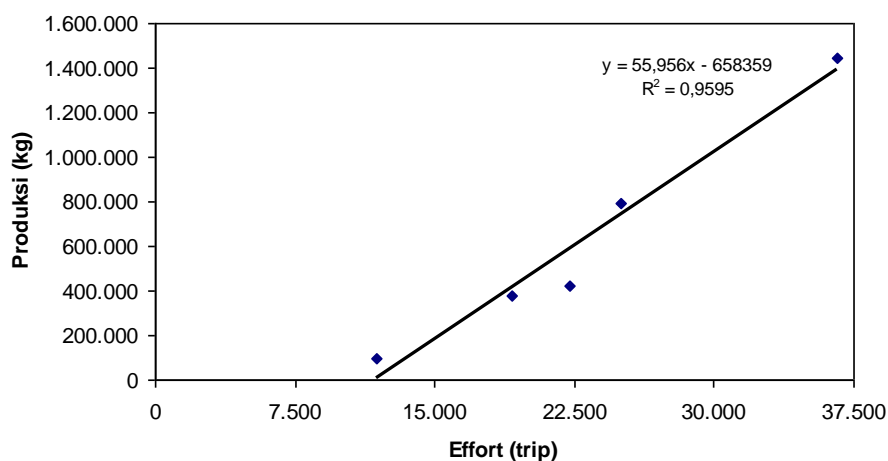
Dugaan Potensi Tenggiri

Produksi tenggiri (*S. commerson*) cenderung berfluktuasi dengan kisaran -51,78 % hingga 244,50 %. Produksi tertinggi tercapai pada tahun 2004 dengan volume 1.442.664,08 kg, sedangkan terendah terjadi pada tahun 2000 sebesar 99.613,50 kg (Tabel 2). Kecenderungan pola produksi tenggiri (*S. commerson*) di Kabupaten Belitung serupa dengan pola upaya penangkapan serta CPUE yang juga fluktuatif. Upaya tangkap tertinggi serta CPUE tertinggi terjadi pada tahun 2004 dengan nilai masing-masing 22.246 trip dan 39,42 kg.

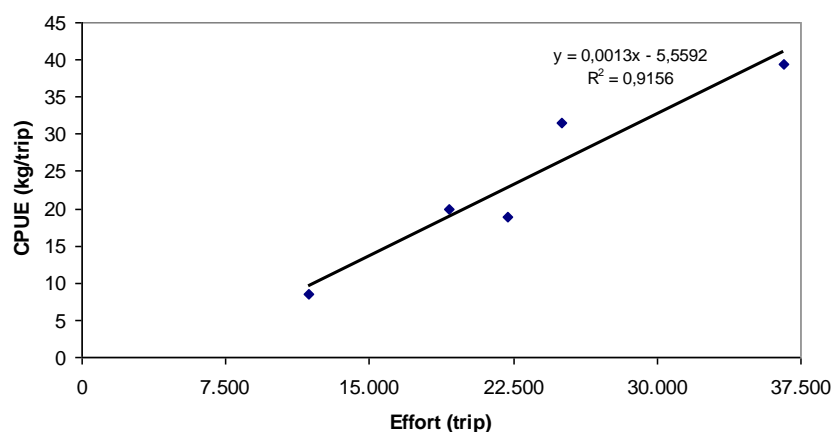
Berdasarkan data produksi dan upaya tangkap pada Tabel 2. terlihat jelas adanya hubungan linear diantara keduanya dimana peningkatan upaya tangkap sebesar E satuan berpotensi meningkatkan produksi hasil tangkapan sebesar 55,956 kg (Gambar 4). Namun demikian pola tersebut tidak tergambar secara nyata pada hubungan upaya tangkap dan CPUE dimana upaya tangkap sebesar E satuan hanya meningkatkan CPUE sebesar 0,0013 kg/trip (Gambar 5). Pada tahun 2003 saat upaya penangkapan meningkat justru CPUE turun 5,55 % dari tahun sebelumnya.

Tabel 2. Perkembangan produksi, upaya tangkap dan CPUE tenggiri (*S. commerson*) di Kabupaten Belitung periode 2000-2004

Tahun	Produksi	Fluk (%)	Upaya tangkap	Fluk (%)	CPUE	Fluk (%)
2000	99.613,50	-	11.838	-	8,41	-
2001	790.404,90	693,47	25.007	111,24	31,61	275,63
2002	381.100,00	-51,78	19.122	-23,53	19,93	-36,95
2003	418.774,00	9,89	22.246	16,34	18,82	-5,55
2004	1.442.664,08	244,50	36.598	64,52	39,42	109,40



Gambar 3 Hubungan produksi dengan upaya penangkapan tenggiri (*S. commerson*) di Kabupaten Belitung.



Gambar 4 Hubungan CPUE dengan upaya penangkapan tenggiri (*S. commerson*) di Kabupaten Belitung.

Berdasarkan hasil analisis terhadap data runut waktu hasil tangkapan dan upaya tangkap dengan menggunakan metode regresi linear berganda (Walters-Hilborn) diketahui parameter biologi, teknologi dan lingkungan. Konstanta dari masing-masing parameter merupakan input bagi pembentukan model stok ikan, pertumbuhan serta produksi. Berikut tertera konstanta parameter biologi, teknologi dan lingkungan:

Tabel 3. Nilai parameter biologi, teknologi dan lingkungan

No	Parameter Biologi, Teknologi dan Lingkungan	Simbol	Nilai
1	Konstanta pertumbuhan alami	r	3,6
2	Konstanta kemampuan alat tangkap	q	3.300.491,2
3	Konstanta daya dukung lingkungan	K	0,00001

Konstanta pertumbuhan alami (r) sebesar 3,6 menunjukkan bahwa ikan akan tumbuh secara alami tanpa ada gangguan dari gejala alam maupun aktivitas manusia. Sedangkan konstanta q sebesar 3.300.491,2 menggambarkan bahwa peningkatan upaya penangkapan akan berpengaruh sebesar 3.300.491,2 satuan terhadap hasil tangkapan ikan. Adapun konstanta K sebesar 0,00001 mengindikasikan bahwa lingkungan mendukung produksi sebesar 0,00001 ton per tahun dari aspek biologisnya diantaranya ketersediaan makanan, pertumbuhan populasi dan ukuran. Jika hasil tangkapan melebihi daya dukung maka kondisi aspek biologi tidak sebanding sehingga hasil tangkapan akan menurun dan ukuran ikan yang tertangkap relatif kecil.

Model stok tenggiri (*S. commerson*) menunjukkan kondisi stok ikan yang tersisa akibat kematian dan upaya penangkapan. Dengan memasukkan konstanta r , q dan K ke dalam persamaan stok ikan diperoleh hubungan antara stok tenggiri dengan upaya tangkap, yaitu: $X = 3300491,2 - 7,667E$ Persamaan di atas dapat diinterpretasikan bahwa setiap perubahan upaya penangkapan sebesar E satuan dalam waktu satu tahun diduga akan menurunkan stok ikan di perairan sebanyak 7,6676 kg/tahun.

Model pertumbuhan ikan merupakan fungsi dari model stok ikan yang mengacu pada persamaan regresi non linear kuadratik. Model ini menunjukkan kemampuan pertumbuhan stok ikan. Dari hasil analisis diketahui persamaan model pertumbuhan, yaitu: $G(X) = 3,6X - 0,000001078X^2$. Persamaan tersebut dapat diartikan bahwa setiap pertambahan stok sebesar X^2 satuan sampai melebihi nilai stok maksimum lestari dalam 1 tahun diduga akan menyebabkan penurunan pertumbuhan sebesar 0,000001087 X^2 satuan (kg).

Model produksi mengikuti persamaan regresi non linear kuadratik. Dengan memasukkan konstanta r , q dan K kedalam persamaan produksi maka diketahui hubungan produksi tenggiri (*S. commerson*) dengan upaya tangkap, yaitu: $C = 27,5E - 0,0000639E^2$. Persamaan tersebut dapat diinterpretasikan bahwa setiap penambahan upaya penangkapan sebesar E^2 sampai melebihi nilai produksi maksimum lestari (C_{MSY}) dalam satu tahun maka akan terjadi penurunan produksi sebesar 0,00006391 E^2 satuan (kg).

Nilai MSY merupakan batasan jumlah ikan yang dapat ditangkap secara kontinyu tanpa mempengaruhi stok ikan yang ada. Dari hasil perhitungan dengan menggunakan model surplus produksi diketahui nilai produksi optimal (C_{MSY}) sebesar 2.960.387,3 kg/tahun dengan upaya tangkap optimal (E_{MSY}) sebanyak 215.222,1 trip.

Dari ketiga model yang telah diduga sebelumnya, nampak bahwa upaya tangkap merupakan variabel yang sangat menentukan kondisi stok (X), pertumbuhan (G) maupun produksi (C). Sehubungan dengan hal tersebut perlu dilakukan simulasi yang menggambarkan dampak perubahan upaya penangkapan terhadap stok, pertumbuhan dan produksi. Simulasi dilakukan pada empat kondisi sumberdaya yang mewakili kondisi aktual. Keempat kondisi tersebut adalah (1) stok tenggiri (*S. commerson*) belum dieksploitasi, (2) pemanfaatan tenggiri (*S. commerson*) kurang dari MSY , (3) pemanfaatan tenggiri (*S. commerson*) sama dengan MSY dan (4) pemanfaatan tenggiri (*S. commerson*) lebih besar dari MSY .

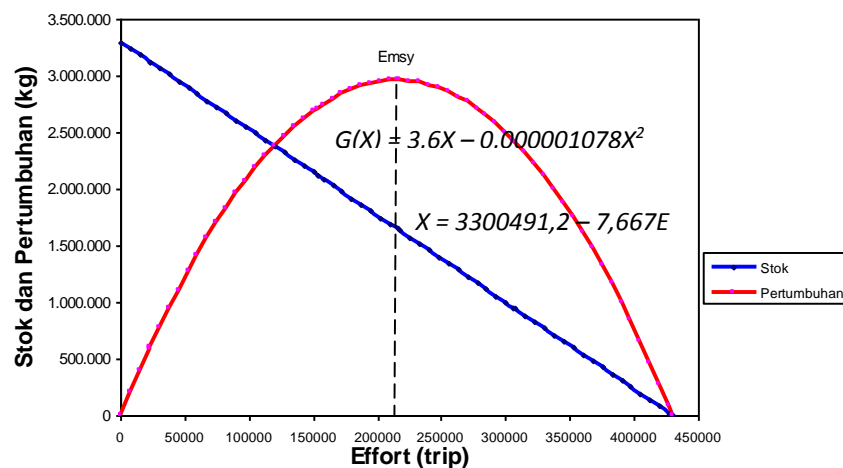
Berdasarkan hasil simulasi diketahui bahwa ketika eksploitasi belum dilakukan, stok sumberdaya berada dalam kondisi maksimum dengan jumlah stok sebanyak 3.300.491,2 kg. Seiring dengan peningkatan upaya tangkap, kondisi stok terus mengalami penurunan hingga tertinggal sebesar 953.819,6 kg saat pemanfaatan tenggiri (*S. commerson*) melebihi MSY . Kondisi tersebut akan terjadi pada saat upaya penangkapan mencapai 306.048,8 trip per tahun. Penurunan stok akibat penambahan upaya tidak secara otomatis mempengaruhi pertumbuhan dan produksi. Stok yang semakin berkurang tidak berimplikasi pada peningkatan pertumbuhan dan produksi tenggiri (Gambar 5). Pertumbuhan dan produksi akan mencapai

puncak pada kondisi pemanfaatan sumberdaya sama dengan MSY. Ketika itu upaya penangkapan mencapai 215.222,1 trip per tahun dan menyisakan stok sebesar 1.650.245,7 kg.

Mengacu pada hasil simulasi yang telah dilakukan kemudian dibandingkan dengan kondisi aktual penangkapan tenggiri (*S. commerson*) maka dapat disimpulkan bahwa peningkatan produksi serta upaya tangkap dimasa akan datang masih dimungkinkan.

Tabel 4. Simulasi dampak perubahan upaya tangkap terhadap stok, pertumbuhan dan produksi tenggiri (*S. commerson*)

Kondisi	Upaya tangkap (trip)	Stok (kg)	Pertumbuhan dan produksi (kg)	Keterkaitan kondisi dengan X, G dan C
Awal	0	3.300.491,2	-	
Kurang dari MSY	153.024,4	2.127.155,4	2.713.144,4	X, G dan C meningkat dibandingkan kondisi awal
Saat MSY	215.222,1	1.650.245,8	2.960.387,3	X menurun , G dan C meningkat dibandingkan kondisi awal
Lebih dari MSY	306.048,8	953.819,6	2.433.155,8	X, G dan C menurun dibandingkan kondisi awal

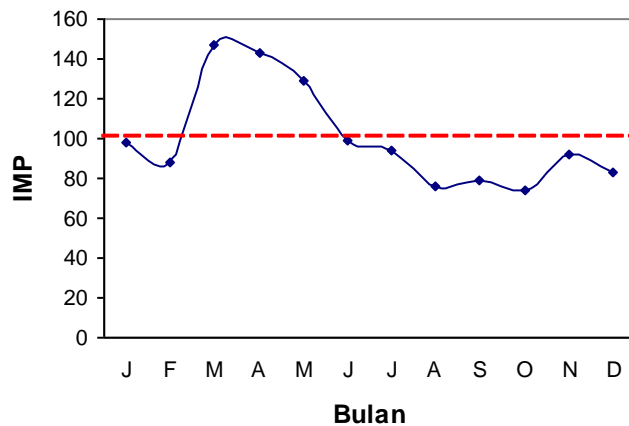


Gambar 5 Simulasi dampak perubahan upaya tangkap terhadap stok, pertumbuhan dan produksi tenggiri (*S. commerson*).

Pola Musim Penangkapan Tenggiri

Salah satu karakteristik tenggiri (*S. commerson*) adalah relung hidup yang relatif luas. Implikasi dari karakteristik tersebut adalah kecenderungan bermigrasinya ikan dari satu area ke area lainnya. Terkait dengan hal tersebut untuk mengetahui waktu yang tepat untuk melakukan operasi penangkapan diperlukan analisis tentang sifat musiman tenggiri (*S. commerson*). Berdasarkan analisis *moving average*, terlihat bahwa musim penangkapan

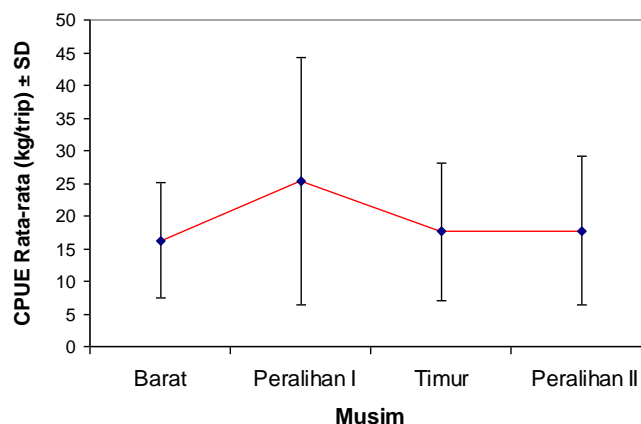
tenggiri (*S. commerson*) di perairan Belitung cenderung berfluktuasi setiap bulannya dengan kisaran IMP antara 73,81-146,68 (Gambar 6). Waktu yang tepat melakukan penangkapan tenggiri (*S. commerson*) berlangsung selama musim peralihan I (Maret-Mei). Hal ini ditunjukkan oleh nilai IMP yang lebih besar dari 100. Pada musim timur (Juni-Agustus), Peralihan II (September-November) dan Barat (Desember-Februari) bukan merupakan waktu yang tepat melakukan penangkapan tenggiri (*S. commerson*). Indikasinya terlihat dari nilai IMP yang berada dibawah 100. Selama bulan Juni-Februari, masa paceklik penangkapan terjadi pada bulan Oktober dengan IMP sebesar 73,81.



Gambar 6 Pola musim penangkapan tenggiri (*S. commerson*) di perairan Belitung tahun 2000-2004.

Meskipun hasil analisis menunjukkan bahwa musim penangkapan ikan tenggiri (*S. commerson*) di perairan Belitung hanya berlangsung selama 3 bulan namun realitasnya kegiatan penangkapan dapat dilakukan sepanjang tahun. Perbedaan rata-rata hasil tangkapan per upaya tangkap (CPUE) tenggiri (*S. commerson*) diantara musim penangkapan (Peralihan I) dan bukan musim penangkapan (Timur, Peralihan II dan Barat) hanya berkisar antara 7,6-9,1 kg per trip (Gambar 7).

Ikan tenggiri (*S. commerson*) merupakan jenis ikan yang dominan ditangkap oleh nelayan pancing. Proporsi tangkapan tenggiri (*S. commerson*) mencapai 26,67 % pada musim puncak dan 35,71 % pada saat paceklik. Untuk alat tangkap jaring insang, jenis ikan yang dominan tertangkap adalah tongkol (*Euthynus sp*) dengan prosentase diatas 45 %.



Gambar 7 Rata-rata CPUE ± SD tenggiri (*S. commerson*) tiap musim di perairan Belitung tahun 2000-2004.

KESIMPULAN

Kegiatan penangkapan ikan tenggiri (*S. commerson*) dengan alat tangkap jaring insang dan pancing ulur di Kabupaten Belitung telah berjalan efektif dan efisien dengan rata-rata faktor teknis produksi telah mendekati nilai-nilai optimum yang disyaratkan dan peningkatan produksi serta upaya tangkap dimasa akan datang masih dimungkinkan dengan peluang usaha yang menjanjikan. Waktu yang tepat untuk melakukan penangkapan tenggiri (*S. commerson*) di Perairan Belitung adalah berlangsung selama musim peralihan I (Maret-Mei) sebagai musim puncak penangkapan.

DAFTAR PUSTAKA

- Barus H.R., Badrudin dan N. Naamin. 1991. Prosiding Forum II Perikanan: Sukabumi 18-21 Juni 1991. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Jakarta. Hal 91-105.
- BPS Kabupaten Belitung. 2004. Produk Domestik Regional Bruto Kabupaten Belitung Menurut Lapangan Usaha Tahun 2003. Badan Pusat Statistik Kabupaten Belitung. Tanjungpandan. 70 Hal.
- Clark. 1985. Bioeconomic Modelling and Fisheries Management. John Wiley and Sons. Toronto.
- Dajan A. 1983. Pengantar Metode Statistik. Jilid I. LP3ES. Jakarta. Hal 313-332.
- PPN Tanjungpandan. 2005. Laporan Tahunan Pelabuhan Perikanan Nusantara Tanjungpandan 2004. Pelabuhan Perikanan Nusantara Tanjungpandan. Tanjungpandan. 53 Hal.
- Soekartawi. 1994. Teori Ekonomi Produksi dengan Pokok Bahasan Analisis Fungsi Cobb-Douglas. PT. Raja Grafindo Persada. 257 Hal.
- Walters, C.J., and R. Hilborn. 1992. Quantitative Fisheries Stock Assessment: Choice, Dynamics and Uncertainty. Chapman and Hall, Inc. New York. p.305-308.
- Wiyono E.S. 2001. Optimasi Manajemen Perikanan Skala Kecil Di Teluk Pelabuhanratu, Jawa Barat. [Tesis] Tidak dipublikasikan. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. 102 hal.